

METODE PRIJENOSA DIGITALNIH RADILOŠKIH SLIKI U MREŽI RAVNOPRAVNIH ČVOROVA ZASNOVANE NA TEHNOLOGIJAMA WEBA



Ivan Drnasin, dipl. ing.
(drnasin@outlook.com)
mentor: prof. dr. sc. Mislav Grgić,
Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva



1. Uvod

Digitalizacija radioloških odjela je postupak prelaska na digitalne metode pohrane, ispisa, prijenosa i prikaza radioloških slika. Postupak digitalizacije se prije svega odnosi na digitalizaciju analognih slikovnih radioloških uređaja i uvođenjem informatičkog sustava za pohranu, prijenos, ispis i prikaz radioloških slika. Digitalizacija nudi višestruke prednosti: smanjenje zračenja pacijenata, smanjeno ispuštanje kemikalija u okoliš, manji troškovi i bolja dijagnostika.

Postupak digitalizacije odvija se prema nekoliko opće prihvaćenih normi i inicijativa u medicinskoj informatici: HL7, DICOM i IHE. Najvažnija je norma DICOM koja definira pohranu digitalnih radioloških slika i komunikaciju između medicinskih slikovnih uređaja. Omogućava pristup arhivama slika putem protokola TCP/IP. DICOM norma nudi dva mrežna aplikacijska protokola za pristup arhivama: DIMSE i DICOMweb.

2. Opis problema

Radiološki uređaji su u aktivnoj upotrebi skoro 30 godina. Mrežni protokol DIMSE postoji nepromijenjen i u najstarijim uređajima DICOM. Problemi današnjih arhiva radioloških slika su u nedostupnosti za sekundarnu upotrebu – istraživanja i analize. Arhive slika su "silosi" koji sadrže različite kliničke informacije pacijenata, njihove kliničke povijesti i pripadajuće nalaze.

U ovoj disertaciji predlažemo alternativni pristup pristupu mreži DIMSE izravno putem tehnologija weba. Predlažemo dodavanje još jednog sloja komunikacije DICOM u web preglednik. Predlažemo:

1. Implementacija DICOM 3.0 standarda u jeziku JavaScript
2. Komunikacija s mrežom DICOM putem protokola WebSocket
3. Komunikacija s mrežom DICOM putem skupa protokola WebRTC
4. Implementacija uređaja DICOM SCP i SCU u web pregledniku
5. Potpuna kompatibilnost sa postojećom infrastrukturom DICOM, bez potrebe za nadogradnjom
6. Koncept raspodjeljene mreže čvorova DIMSE

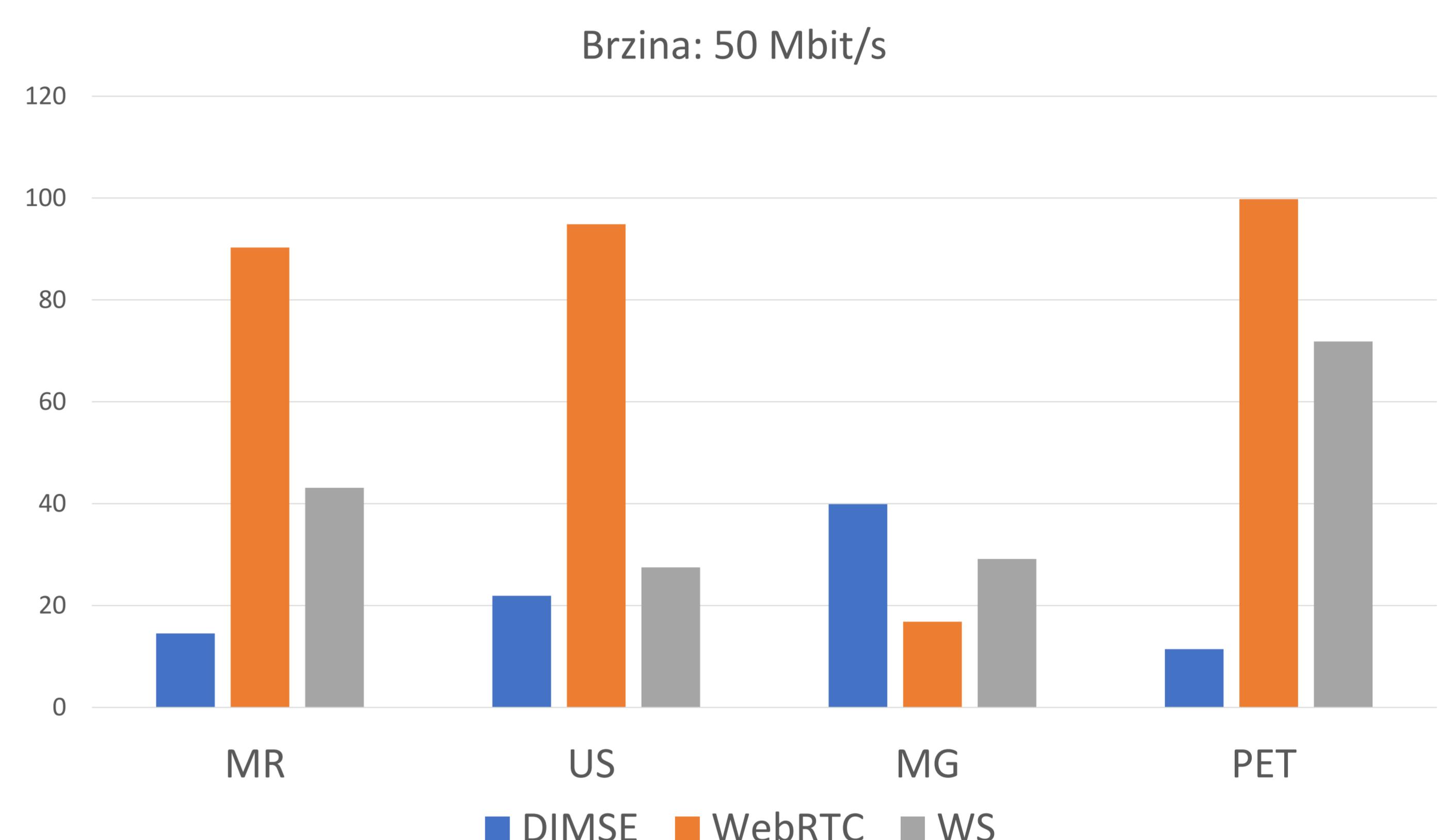
3. Metodologija

Napravljen je web posrednik DIMSE. Program koji poruke i podatke protokola DIMSE pretvara u poruke WebSocket ili DataChannel. Posrednik DIMSE je napravljen u JavaScript jeziku korištenjem Node.js platforme.

Razvijen je i konceptni protokol WebRTC za razmjenu DICOM podataka, kao i koncept raspodijele arhitekture ravnopravnih čvorova za razmjenu radioloških slika koje se nalaze u arhivama.

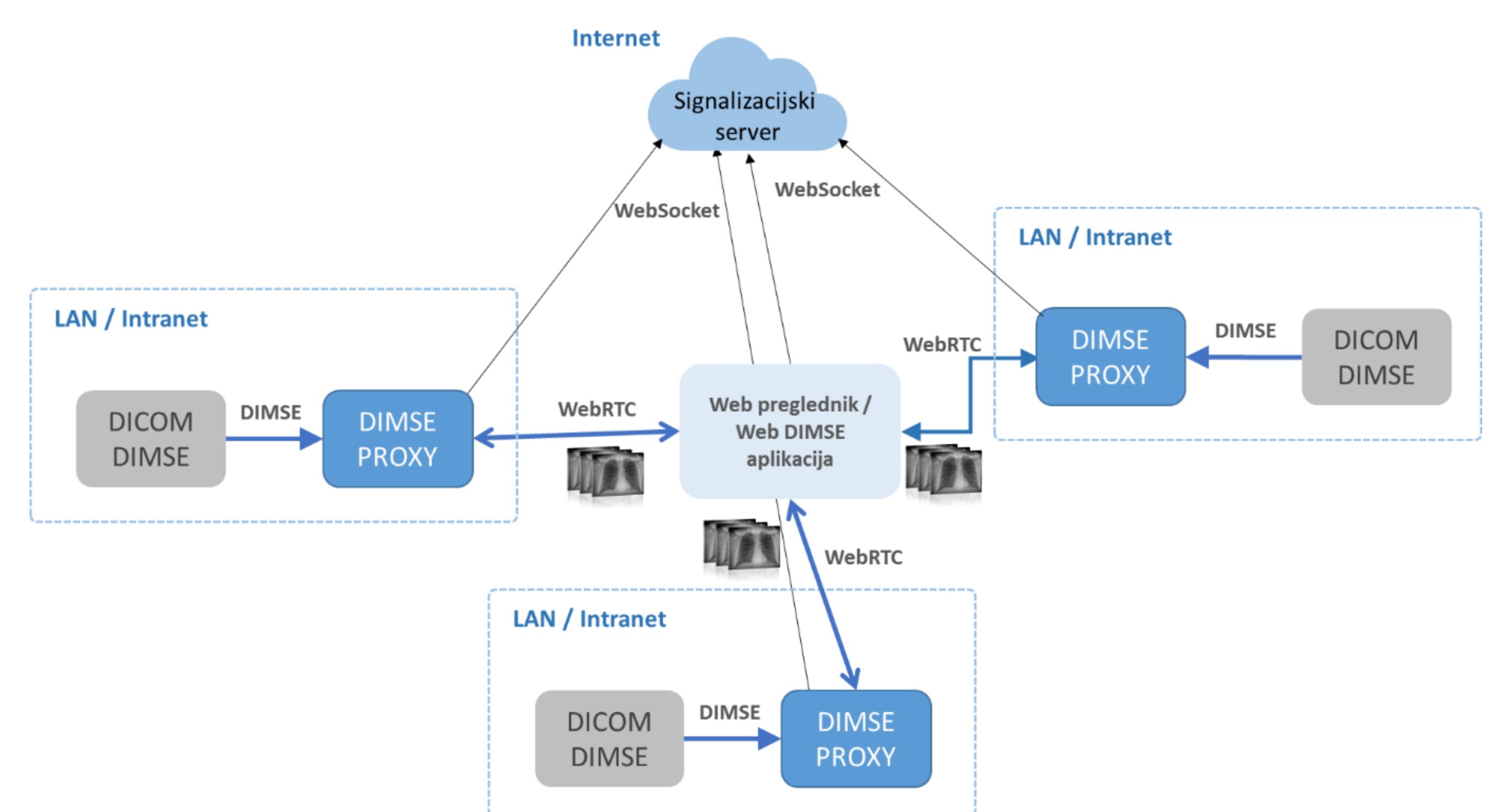
4. Rezultati i zaključak

Predloženo je ovijanje protokola DIMSE protokolima weba: WebSocket i WebRTC. Optimizacija je napravljena u 2 smjera: dostupnost protokola DIMSE putem web preglednika i povećanja propusnosti za određene kategorije podataka DICOM. Mjerena su upravo to i pokazala.



Rezultati usporedbe web protokola naspram protokola DIMSE

Predloženo je razvijanje novog protokola na tehnologiji WebRTC za razmjenu datoteka DICOM. Usporedba sa aktualnim načinima razmjene koji se provodi izvan sustava medicinskih ustanova daje naslutiti da predložene metode daju bolje rezultate. Mjerena su pokazala da je na samoj razini novog protokola, kada se usporedi sa postojećim, brzina povećana.



Protokoli raspodjeljene mreže čvorova DIMSE

Predstavljeni koncept raspodjeljene mreže omogućava uspostavu veza između čvorova DICOM DIMSE, ovijanjem protokola DIMSE protokolima WebRTC i običnih web preglednika. Uz centralnu komponentu koja je odgovorna za autorizaciju i autentifikaciju, promet putuje direktnim vezama između čvorova. Mjerena i rezultati pokazuju da se pretrage i prijenos datoteka DICOM odvija primjerenom brzinom i to sve unutar web okruženja.

